

ARTERIOGRAPHISCHE BEFUNDE
AN DEN BEINEN
BEI ARTERIELLER DURCHBLUTUNGSSTÖRUNG

(Ergebnisse der lumbalen Aortographie mit Seriendarstellung
der Becken- und Beinarterien bei 1064 Patienten)

Frederick Aptowitz

=
1962.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Professor Dr. R. Zenker

ARTERIOGRAPHISCHE BEFUNDE
AN DEN BEINEN
BEI ARTERIELLER DURCHBLUTUNGSSTÖRUNG

(Ergebnisse der lumbalen Aortographie mit Seriendarstellung
der Becken- und Beinarterien bei 1064 Patienten)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Frederick Aptowitz
aus New York

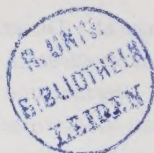
München 1962

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Prof. Dr. R. ZENKER

Dekan: Prof. Dr. A. HERRMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 20. Dez. 1962



INHALTSANGABE

	Seite
A. EINLEITUNG	5
I. Fragestellung	5
II. Zur Geschichte	5
III. Symptomatik und Diagnostik	6
B. UNTERSUCHUNGEN	8
I. Methode der Aortographie	8
II. Übersicht über die Zahl der Aortographien	9
III. Untersuchte Arterien	10
IV. Im Röntgenbild sichtbare Veränderungen der Wandkontur ...	11
V. Übersichtstabelle der A.Femoralis Superficialis 1.Drittel ...	12
VI. Übersichtstabelle der A.Femoralis Superficialis 2.Drittel ...	13
VII. Übersichtstabelle der A.Femoralis Superficialis 3.Drittel ...	14
VIII. Übersichtstabelle der A.Poplitea 1.Hälfte	15
IX. Übersichtstabelle der A.Poplitea 2.Hälfte	16
X. Übersichtstabelle der A.Tibialis anterior	17
XI. Übersichtstabelle der A.Tibialis posterior	18
C. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE	20
Vergleich mit Literaturangaben	
D. ZUSAMMENFASSUNG	22
E. LITERATURVERZEICHNIS	24

A. EINLEITUNG

Die angestiegene Lebenserwartung bringt zwangsläufig eine Zunahme der Patienten mit degenerativen Erkrankungen der Arterien. Die Klinik zeigt, daß hier - von insbesondere die Versorgung der unteren Extremität betroffen ist. Bei den technischen Fortschritten der Gefäßchirurgie ist deshalb die Arteriographie von besonderer Bedeutung, um dieses Krankengut im Hinblick auf operative Wiederherstellung der gestörten Arterienabschnitte aufschließen zu können. Als Methode der Wahl hat sich die translumbale Aortographie erwiesen. Sie ist zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel der Diagnose und Bewertung degenerativer Erkrankungen der Aorta abdominalis, der Arterien des Beckens und der unteren Extremitäten geworden. 42)

I. FRAGESTELLUNG

Aufgabe dieser Arbeit ist es, eine große Anzahl von Aortographien (mit Serieneinstellung der Becken- und Beinarterien) bei arteriellen Durchblutungsstörungen der Beine nach Lokalisation und Häufigkeit der generativen Blockierungen auszuwerten. Daraus ergibt sich für das gefäßchirurgische Vorgehen eine Übersicht in welcher Anzahl die operativ günstigen isolierten Verschlüsse, insbesondere im Beckenbereich, zu erwarten sind.

II. ZUR GESCHICHTE

Im Jahre 1896, nicht lange nach ihrer Entdeckung, wurden die Röntgenstrahlen von Haschek und Lindenthal zur Darstellung der Arterien eines amputierten Armes benutzt, indem sie die Art. axillaris mit Reichmann'scher Lösung injizierten. In den folgenden Jahren wurde die Technik immer mehr vervollkommen und bessere Kontrastmittel, z.B. Lipodol oder Thorotrast, entwickelt. Die abdominale Aortographie jedoch wurde erst 1927 von dem Urologen Reznaldo dos Santos, 39) einem Portugiesen, inauguriert. Er war der erste, der die Bauchaorta durch Injektion eines Kontrastmittels röntgenologisch sichtbar machte. 1931 veröffentlichte er sein Buch. Zwischen 1929 und 1935 führte dos Santos 431 abdominale Aortographien durch translumbale Punktion aus. In den darauffolgenden 10 Jahren wurde diese Methode vornehmlich zu einem urologischen Diagnostikum. 2, 29, 41) In ausgedehntem Umfang wurden Arterio- und Venographie in den USA von Allen und Mitarbeitern angewandt. Die Angiocardiographie - Forssmann bahnte ihr den Weg im Jahre 1929 - fand Anwendung in vielen Disziplinen der Medizin. Nach dem zweiten Weltkrieg erwarb sich die Aortographie einen sicheren Platz in der

urologischen Diagnostik durch weitere Verbesserungen amerikanischer Untersucher und später 1952 durch die Arbeit von Smith, der erstmals über 1 000 Aortographien ohne tödlichen Zwischenfall berichtete. In Deutschland waren u. a. Ratschow, Paessler 34) und Loose 27, 28) besonders an der Entwicklung der Aorto- und Arteriographie beteiligt. Die Bedeutung der Aortographie und Arteriographie für die Diagnostik der Gefäßerkrankungen wurde schnell erkannt, und wurde in dem Maße größer, in dem die Technik der Gefäßchirurgie verfeinert wurde. Die Technik röntgenologischer Serienaufnahmen vermittelte aber auch neue physiologische Erkenntnisse, die nicht nur der Diagnose und Behandlung von Gefäßkrankheiten neue Wege eröffneten, sondern auch für die Beurteilung mancher Erkrankungen des Bauchraums, des Beckens und der unteren Extremitäten Bedeutung erlangten. Somit ist die Arteriographie heute für die Diagnose und Bewertung der Gefäßerkrankungen, sowie für die Indikationsstellung zur Operation ein nahezu unersetzliches Hilfsmittel geworden. 3, 17, 19)

III. SYMPTOMATIK UND DIAGNOSTIK

Bei Erkrankungen der unteren Extremitätenarterien können degenerative, spastische oder entzündliche Veränderungen bestehen: Arteriosklerose obliterans, Morbus Reynaud oder Winniwarter-Bürger. Beschwerden, die mit einer Verminderung des arteriellen Blutstroms einhergehen, können in drei Haupttypen eingeteilt werden; Intermittierendes Hinken, Ruheschmerz mit chronischer oder akuter Anoxie und Ruheschmerz infolge trophischer Veränderungen. 1, 11, 14, 37)

Intermittierendes Hinken ist das häufigste und meist auch erste Symptom eines Arterienverschlusses. Der Verschuß ist gewöhnlich im Bereich der Art. femoralis oder Art. poplitea zu suchen. Ein weiter zentral liegender Verschuß kann Schmerzen im Gesäß verursachen, die mit Ischias verwechselt werden können. In der Regel liegt der Gefäßverschuß proximal der Schmerzzone. 18, 30, 34) Es wird allgemein angenommen, daß der bei Bewegung in den Muskeln auftretende Schmerz durch Ischämie verursacht wird. Obwohl der genaue Mechanismus, der das Symptom auslöst, nicht bekannt ist, scheint es doch fast sicher, daß eine chemische Substanz, die sich bei Muskelanspannung bildet und anhäuft, dafür verantwortlich ist. Dieser Schmerz verschwindet bald nach dem Aufhören der Muskelarbeit; Intensität und Dauer stehen in direktem Zusammenhang mit der Stärke der Muskelbewegung. Differential-diagnostisch sind Schmerzen bei Arthritis, Osteoporose, Nervenwurzel-Kompression, Neuritis und Überanstrengung zu erwägen. Der Ruheschmerz ist ein ernsteres Symptom, er beruht auf einer ischämischen Neuritis. Er tritt besonders nachts auf und kann so quälend sein, daß der Schlaf gestört wird. Es wird ein schneidendes Schmerzgefühl oder ein Brennen, Prickeln, Stechen, Paraesthesien, Ameisenlaufen, Gefühllosigkeit oder Kältegefühl beschrieben. Bestätigung erfährt die Diag-

nose ischämische Neuritis durch die häufig vorliegende verminderte Tiefensensibilität, und manchmal findet sich eine Abnahme der Berührungsempfindlichkeit. Ulzerierende und prägangränöse Stadien sind gekennzeichnet durch eine veränderte Hautfärbung, eine herabgesetzte Hauttemperatur und eine umschriebene Schmerzempfindung.

Die Ursache des durch trophische Ulzerationen ausgelösten Ruheschmerzes beruht wahrscheinlich auf einer Irritation der peripheren sensiblen Nervenfasern durch Ischämie und Entzündung, wie auch durch Zerstörung schmerzempfindlicher Strukturen. Jede Bewegung führt zur Dehnung des entzündeten Gewebsbereiches und damit zu einer Intensivierung des Schmerzes. Dagegen treten die Schmerzen bei Claudicatio intermittens ausschließlich bei körperlicher Anstrengung der betroffenen Extremität auf. 33)

Eine Reihe von allgemeinen Untersuchungsmethoden wird zum Nachweis arterieller Verschlüsse verwendet. Sie gelten der

- A. Beurteilung der Hautdurchblutung
- B. Bestimmung, in welchem Ausmaß die Hauptarterien betroffen sind
- C. Bestimmung, ob Gefäßspasmus vorliegt.

ad A. Beurteilung durch Beobachtung der Gewebsveränderungen (Narben, Ulzerationen), Oberflächentemperatur, Schweißabsonderung, Veränderung der Zehennägel, Behaarung, Änderung der Hautfarbe bei Lagewechsel, Füllungszeit der subpapillären Venenplexus, Histamin-Quaddel-Test.

ad B. Prüfung des Pulses der Art. femoralis, poplitea, dorsalis pedis und tibialis posterior; Auskultation der Bauchorta und Art. femoralis in der Leiste; Oszilometrie, Rheographie und Plethymographie. 20, 21)

ad C. Auf der Herabsetzung des Vasomotorentonus und der daraus resultierenden Temperaturänderung der Haut beruhen alle Untersuchungsmethoden, die den Einfluß des Vasomotoren auf die Gefäßerweiterung prüfen. Gefäßspasmus kann als Ursache ausgeschlossen werden, wenn z. B. trotz Ausschaltung des Sympathicus eine niedrige Hauttemperatur anhält, die auf organische Gefäßstörungen zurückzuführen ist.

Wie aufschlußreich auch diese Untersuchungsmethoden sein mögen: lediglich durch eine Aortoangiographie kann ein vermuteter Gefäßverschluß eindeutig diagnostiziert werden. 31, 35, 38)

B. UNTERSUCHUNGEN

I. METHODE DER AORTOGRAPHIE^{+) 8, 13, 22)}

Die zur Punktion verwendete Nadel muß ausreichend lang sein (15-20 cm) und eine hinreichend große Lichtung besitzen (1, 2-1, 3 mm).

In Bauchlage wird gut handbreit von den Dornfortsätzen der Lendenwirbelsäule in der Mitte zwischen 12. Rippe und Darmbeinkamm eingestochen und die Nadel bei Neigung von 45 Grad gegen die Wirbelsäule vorgeschoben (tiefe Aortenpunktion). Höher sollte die Aorta nur in besonderen Fällen punktiert werden, z. B. bei Unmöglichkeiten der tiefen Punktion wegen hochsitzenden Verschlusses oder zur Darstellung der Nierengefäße. Zur hohen Aortenpunktion sticht man unmittelbar unterhalb der 12. Rippe links, ebenfalls handbreit neben der Wirbelsäule, ein und führt die Nadel in Richtung auf die Vorderkante des 12. Brustwirbelkörpers. Bei beiden Punktionsarten wird, wenn die Nadelspitze an die Wirbelkörper stößt, die Nadel 1 bis 2 cm zurückgezogen, ventraler gestellt und am Wirbelkörper vorbei die Aorta punktiert.

Zur Aortoangiographie wurde bei den vorliegenden Untersuchungen 40 ccm diiodierten Jodurons 70 %ig (Cilag), bei hoher Punktion wurde - nach vorheriger Bestimmung der Lage der Nadel mittels 10 ccm Joduron - zuerst nur 20-30 ccm Kontrastmittel verwendet.

An einem Schublech, das in den Rahmen der Bucky-Blende paßt, 40) die als Katapultblende arbeiten muß, um das Aufziehen für jede einzelne Aufnahme zu ersparen, befindet sich auf der Röhrenstativ abgekehrten Seite ein Behälter, in den 12 der üblichen 30 x 40 cm-Kassetten übereinander eingelegt werden können. Mit einer Schubstange, die unter dem Behälter und innerhalb des Schubleches verläuft, kann je eine Kassette auf dem Behälter unter die Flachblende (Katapultblende) in Tischmitte gebracht werden. Die Schubstange wird gleich wieder zurückgezogen, und nach der Aufnahme kann mit dieser die nächste Kassette eingeschoben werden, die dann gleichzeitig die vorher belichtete Kassette weiterdrückt und in einen Auffangbehälter auswirft.

Dieser Auffangbehälter ist auf der anderen Tischseite in die Bucky-Blende eingefügt und über eine Manschette mit dem Röhrenstativ verbunden. Durch die feste Verbindung von Kassettenwechsler und Röhrenstativ können beide gleichzeitig beliebig in der Längsrichtung verschoben werden. Da der Kassettenwechsel nur 1 bis 1 1/2 Sekunden in Anspruch nimmt, lassen sich fortlaufend ausreichend viele Aufnahmen von der Bauchaorta über die Arterien des Beckens zu den Arterien beider Beine und Füße anfertigen.

+) nach Kapitel Arteriographie von H. Hess, L. Schlicht, in "Die obliterierenden Gefäßerkrankungen". Urban & Schwarzenburg, München 1959. (14)

Es werden von Hand 40 ml Kontrastmittel in 10 Sekunden (4 ml/sec) injiziert. Wir machen jetzt die erste Aufnahme 4 Sekunden nach Beginn der Injektion und die weiteren Aufnahmen jeweils im Intervall von 3 Sekunden, wenn das klinische Bild gut kompensierte Obliterationen oder keine sicheren Verschlüsse annehmen läßt. Bei ausgedehnten Verschlüssen über die ganze Bahn machen wir die sechs Aufnahmen im Abstand von je 4 Sekunden. Aus der Erfahrung ergeben sich Variationen innerhalb dieser Zeitfolge, doch bleibt die Gesamtzeit für alle 6 Aufnahmen innerhalb von 18 bis 24 Sekunden. Für die erste Aufnahme wird auf dem lumbosakralen Übergang zentriert. Vor jeder weiteren Aufnahme wird die Einheit Röhrenstativ-Kassettenwechsler jeweils ein Stück fußwärts verschoben. Die operativ wichtigen Bereiche der A. femoralis communis und der A. poplitea werden am besten erfaßt, wenn die Einheit Röntgenröhre-Kassettenwechsler für jede Aufnahme nach folgendem Schema fußwärts verschoben wird: 0, 10, 35, 45, 70, 80 cm.

II. ÜBERSICHT ÜBER DIE ZAHL DER AORTOGRAPHIEN

In der Zeit von November 1955 bis April 1961 wurden 1 064 Patienten mit den klinischen Zeichen einer peripheren Durchblutungsstörung angiographisch untersucht. Das Alter der Patienten lag zwischen 25 und 75 Jahren. Ein genaues Bild über Alter und Geschlecht der Patienten geben nachstehende Tabellen:

1 000 PATIENTEN MIT ANGIOGRAPHISCHEN BEFUNDEN

Tabelle 1

ALTER	MÄNNLICH	WEIBLICH	INSGESAMT	%
zw. 25 und 35 Jahren	47	1	48	4,8
zw. 36 und 45 Jahren	102	9	111	11,1
zw. 46 und 55 Jahren	276	18	294	29,4
zw. 56 und 65 Jahren	386	32	418	41,8
zw. 66 und 75 Jahren	106	23	129	12,9
INSGESAMT: Männlich	917 (91,7 %)			
Weiblich	83 (8,3 %)			

64 PATIENTEN OHNE ANGIOGRAPHISCHE BEFUNDE

Tabelle 2

ALTER	MÄNNLICH	WEIBLICH	INSGESAMT	%
zw. 25 und 35 Jahren	13	4	17	26,6
zw. 36 und 45 Jahren	15	1	16	25,0
zw. 46 und 55 Jahren	19	1	20	31,2
zw. 56 und 65 Jahren	8	0	8	12,5
zw. 66 und 75 Jahren	3	0	3	4,7
INSGESAMT: Männlich	58 (90,6 %)			
Weiblich	6 (9,4 %)			

III. UNTERSUCHTE ARTERIEN

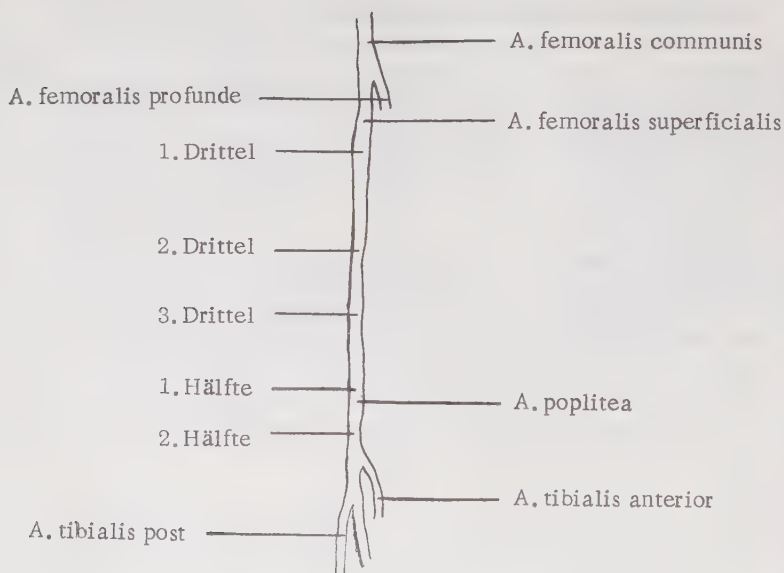
Folgende Arterien wurden untersucht:

A. femoralis superficialis - Zur röntgenologischen Beurteilung wurde die A. femoralis in 3 Drittel eingeteilt.

A. poplitea - Zur röntgenologischen Beurteilung wurde die A. poplitea in 2 Hälften eingeteilt.

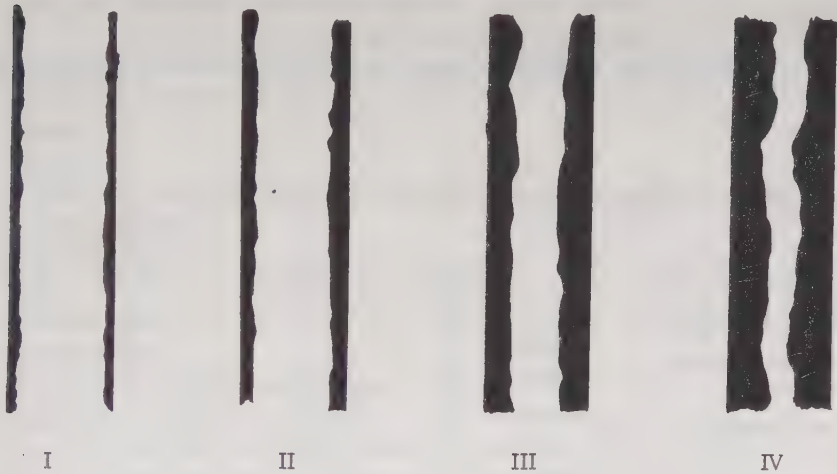
A. tibialis anterior

A. tibialis posterior



Schema der untersuchten Arterien 15, 32)

IV. IM RÖNTGENBILD SICHTBARE VERÄNDERUNGEN DER WANDKONTUR



Es wurden vier Grade von Wandveränderungen unterschieden:

- ad I. Eben sichtbare Unregelmäßigkeiten der Kontur der Gefäßwand. Eine Beeinträchtigung des Lumens wird dadurch nicht hervorgerufen;
- ad II. wird als Verschmälerung angesehen. Der Durchmesser des Lumens verringert bis zu $\frac{1}{3}$;
- ad III. wird als Stenose angesehen. Der Durchmesser des Lumens um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ verringert;
- ad IV. wird als Verschuß angesehen. Der Durchmesser des Lumens ist um $\frac{2}{3}$ oder mehr reduziert.

Die Begründung für diese Einteilung (besonders III und IV) beruht auf der Arbeit von H. Haimovici. 12) Durch seine Versuche an Hunden zeigte er, daß eine Reduktion des Lumens zwischen 60 und 70 % einen beträchtlichen Sturz des systolischen Blutdrucks verursacht. Nach einer mehr als 70 %igen Reduktion war der Sturz des Blutdrucks unverhältnismäßig stärker. Dadurch scheint es, daß eine kritische Stenosengrenze besteht, wenn der Durchmesser der Arterie um ca. 70 % reduziert ist.

Über diese Stenosengrenze hinaus verursacht noch weitere Reduktion des Lumens ein so starkes Absinken des Blutdrucks, daß dies funktionell einem Verschuß gleichkommt (IV).

Die Reduzierung des Durchmessers auf ein Drittel bedeutet außerdem nicht, daß noch ein Drittel des ursprünglichen Lumens vorhanden ist. Das wäre nur der Fall, wenn dieser restliche Spalt innerhalb der Arterienrohre genau durch den Mittelpunkt des Durchmessers und zwar in ganzer Länge desselben verlief. Dieser Zustand liegt aber nicht vor. Das Restlumen verläuft nicht nur meistens exzentrisch,

sondern ist zudem noch von einer oder von beiden Wandseiten her eingeengt. So verbleibt praktisch nur ein Restlumen von ca. 10-20 %, wenn der arteriographische Durchmesser noch ein Drittel beträgt; mit weiterer Verkleinerung des Durchmessers unterschreitet das Restlumen die genannte Prozentzahl.

Stenosen der Gruppe IV werden daher in der Arbeit unter die Verschlüsse gerechnet.

V. ÜBERSICHTSTABELLE DER A. FEMORALIS SUPERFICIALIS 1. DRITTEL

		Tabelle 3				
Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Anzahl der Patienten		48	111	294	418	129
Verschlüsse einseitig	Anzahl	11	26	64	87	30
	Prozent	22,9	23,4	21,6	20,8	23,2
Verschlüsse <u>rechts</u>	Anzahl	5	14	27	39	17
	Prozent	10,4	12,6	9,1	9,3	13,2
Verschlüsse <u>links</u>	Anzahl	6	12	37	48	13
	Prozent	12,5	10,8	12,5	11,5	10,0
Verschlüsse beiderseitig	Anzahl	2	11	38	103	46
	Prozent	4,1	9,9	12,9	24,6	35,6
Patienten insg. (ein- u. beiderseitige Verschlüsse)	Anzahl	13	37	102	190	76
	Prozent	27,1	33,3	34,7	45,4	58,8
Verschlüsse insges.		15	48	140	293	122

VERSCHLÜSSE DER A. FEMORALIS SUPERFICIALIS 1. DRITTEL
KOMBINIERT MIT VERSCHLÜSSEN ANDERER ARTERIEN

Tabelle 4

Altersgruppen		Anzahl der Verschlüsse				
		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Kombiniert mit der A. femoralis II	rechts	3	4	18	26	10
	links	3	4	16	31	10
Kombiniert mit den Aa. fem. II & III	rechts	1	8	25	71	36
	links	3	8	36	71	30
Kombiniert mit d. Unterschenkelart.	rechts	2	14	26	69	33
	links	2	11	27	56	30
A. femoralis I isoliert ⁺⁾	rechts	0	0	3	2	0
	links	0	0	0	0	0

⁺⁾ Isoliert: alleiniger Verschluß im Bein unabhängig von Verschlüssen im Becken-
bereich proximal des Abgangs der A. femoralis superficialis.

VI. ÜBERSICHTSTABELLE DER A. FEMORALIS SUPERFICIALIS 2. DRITTEL

Tabelle 5

Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Anzahl der Patienten		48	111	294	418	129
Verschlüsse einseitig	Anzahl	16	27	48	119	34
	Prozent	33, 3	24, 3	28, 5	28, 4	26, 4
Verschlüsse <u>rechts</u>	Anzahl	7	14	35	56	20
	Prozent	14, 6	12, 6	11, 9	13, 4	15, 5
Verschlüsse <u>links</u>	Anzahl	9	13	49	63	14
	Prozent	18, 7	11, 7	16, 6	15, 0	10, 9
Verschlüsse beiderseitig	Anzahl	1	11	51	120	49
	Prozent	2, 0	9, 9	17, 3	28, 7	38, 0
Patienten insg. (ein- u. beiderseitige Verschlüsse)	Anzahl	17	38	135	239	83
	Prozent	35, 4	34, 2	45, 7	57, 1	64, 4
Verschlüsse insges.		18	49	186	359	132

VERSCHLÜSSE DER A. FEMORALIS SUPERFICIALIS 2. DRITTEL
KOMBINIERT MIT VERSCHLÜSSEN ANDERER ARTERIEN

Tabelle 6

		Anzahl der Verschlüsse				
Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Kombiniert mit der A. femoralis III	rechts	1	8	33	82	38
	links	3	10	45	88	31
Kombiniert mit den Aa. fem. III & pop. I	rechts	3	10	19	41	21
	links	3	8	25	39	15
Kombiniert mit d. Unterschenkelart.	rechts	3	12	41	84	38
	links	3	16	42	77	28
A. femoralis II isoliert	rechts	0	1	9	16	0
	links	0	1	6	10	1

VII. ÜBERSICHTSTABELLE DER A. FEMORALIS SUPERFICIALIS 3. DRITTEL

Tabelle 7

		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Anzahl der Patienten		48	111	294	418	129
Verschlüsse einseitig	Anzahl	11	29	95	98	43
	Prozent	22,9	26,1	22,2	23,4	33,3
Verschlüsse <u>rechts</u>	Anzahl	4	14	36	24	23
	Prozent	8,3	12,6	12,2	5,7	17,8
Verschlüsse <u>links</u>	Anzahl	7	15	59	74	20
	Prozent	14,6	13,5	20,0	17,7	15,5
Verschlüsse beiderseitig	Anzahl	1	16	45	108	45
	Prozent	2,0	14,4	15,3	25,8	34,8
Patienten insg. (ein- u. beiderseitige Verschlüsse)	Anzahl	12	45	140	206	88
	Prozent	25,0	40,5	47,6	49,2	68,1
Verschlüsse insges.		13	61	185	314	133

VERSCHLÜSSE DER A. FEMORALIS SUPERFICIALIS 3. DRITTEL
KOMBINIERT MIT VERSCHLÜSSEN ANDERER ARTERIEN

Tabelle 8

		Anzahl der Verschlüsse				
Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Kombiniert mit der A. poplitea I	rechts	0	5	10	26	10
	links	2	3	20	33	13
Kombiniert mit der A. pop. I & II	rechts	3	12	18	20	11
	links	3	14	18	20	9
Kombiniert mit d. Unterschenkelart.	rechts	3	20	44	84	36
	links	4	20	45	82	35
A. Femoralis III insoliert	rechts	0	1	12	10	3
	links	0	3	15	20	3

VIII. ÜBERSICHTSTABELLE DER A. POPLITEA 1. HÄLFTE

Tabelle 9

		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Anzahl der Patienten		48	111	294	418	129
Verschlüsse einseitig	Anzahl	17	30	65	94	37
	Prozent	35,4	27,0	22,0	22,5	28,7
Verschlüsse <u>rechts</u>	Anzahl	6	14	27	41	17
	Prozent	12,5	12,6	9,1	9,8	13,2
Verschlüsse <u>links</u>	Anzahl	11	16	38	58	20
	Prozent	22,9	14,4	12,9	12,7	15,5
Verschlüsse beiderseitig	Anzahl	0	11	15	24	10
	Prozent	0,0	9,9	5,1	5,7	7,7
Patienten insg. (ein- u. beiderseitige Verschlüsse)	Anzahl	17	41	80	118	47
	Prozent	35,4	37,0	27,2	28,2	36,4
Verschlüsse insges.		17	52	95	142	57

VERSCHLÜSSE DER A. POPLITEA 1. HÄLFTE
KOMBINIERT MIT VERSCHLÜSSEN ANDERER ARTERIEN

Tabelle 10

		Anzahl der Verschlüsse				
Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Kombiniert mit der A. poplitea II	rechts	4	17	26	25	13
	links	6	21	22	30	13
Kombiniert mit den Unterschenkelart.	rechts	4	20	26	40	21
	links	6	24	30	48	24
A. poplitea I isoliert	rechts	0	0	2	2	0
	links	0	0	8	2	1

IX. ÜBERSICHTSTABELLE DER A. POPLITEA 2. HÄLFTE

Tabelle 11

		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Anzahl der Patienten		48	111	294	418	129
Verschlüsse einseitig	Anzahl	12	25	51	51	22
	Prozent	25,0	22,5	17,3	12,2	17,0
Verschlüsse <u>rechts</u>	Anzahl	5	11	28	22	11
	Prozent	10,4	9,9	9,5	5,2	8,5
Verschlüsse <u>links</u>	Anzahl	7	14	23	29	11
	Prozent	14,6	12,6	7,8	7,0	8,5
Verschlüsse beiderseitig	Anzahl	0	10	11	14	3
	Prozent	0,0	9,0	3,7	3,3	2,3
Patienten insg. (ein- u. beiderseitige Verschlüsse)	Anzahl	12	35	62	65	25
	Prozent	25,0	31,5	21,1	15,5	19,3
Verschlüsse insges.		12	46	73	79	28

VERSCHLÜSSE DER A. POPLITEA 2. HÄLFTE
KOMBINIERT MIT VERSCHLÜSSEN ANDERER ARTERIEN

Tabelle 12

		Anzahl der Verschlüsse				
Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Kombiniert mit den Oberschenkelart.	rechts	2	4	11	5	3
	links	3	11	18	14	2
Kombiniert mit den Aa. tib. ant. & post	rechts	4	14	15	19	8
	links	5	19	17	29	10
A. poplitea II isoliert	rechts	0	0	3	0	0
	links	0	0	1	0	0

X. ÜBERSICHTSTABELLE DER A. TIBIALIS ANTERIOR

Tabelle 13

Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Anzahl der Patienten		48	111	294	418	129
Verschlüsse einseitig	Anzahl	20	38	60	82	34
	Prozent	41,6	34,2	20,4	19,6	26,3
Verschlüsse <u>rechts</u>	Anzahl	8	19	30	39	22
	Prozent	16,6	17,1	10,2	9,3	17,0
Verschlüsse <u>links</u>	Anzahl	12	19	30	43	12
	Prozent	25,0	17,1	10,2	10,3	9,3
Verschlüsse beiderseitig	Anzahl	7	23	39	76	28
	Prozent	14,6	20,7	13,2	18,2	21,7
Patienten insg. (ein- u. beiderseitige Verschlüsse)	Anzahl	27	61	99	158	52
	Prozent	56,2	54,9	33,6	37,8	48,1
Verschlüsse insges.		34	84	138	234	90

VERSCHLÜSSE DER A. TIBIALIS ANTERIOR
KOMBINIERT MIT VERSCHLÜSSEN ANDERER ARTERIEN

Tabelle 14

		Anzahl der Verschlüsse				
Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Kombiniert mit den Oberschenkelart.	rechts	3	15	35	72	31
	links	4	18	37	77	27
Kombiniert mit der A. poplitea I	rechts	0	3	3	14	9
	links	2	4	5	17	10
Kombiniert mit der A. poplitea I & II	rechts	4	12	18	21	9
	links	4	16	17	21	9
Kombiniert mit der A. tibialis post.	rechts	14	35	36	68	31
	links	14	34	39	82	25
A. tibialis ant. isoliert	rechts	1	2	10	14	5
	links	3	5	13	8	4

XI. ÜBERSICHTSTABELLE DER A. TIBIALIS POSTERIOR

Tabelle 15

Altersgruppen		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Anzahl der Patienten		48	111	294	418	129
Verschlüsse einseitig	Anzahl	19	38	58	84	24
	Prozent	39,5	34,2	19,7	19,6	18,5
Verschlüsse <u>rechts</u>	Anzahl	9	18	32	39	15
	Prozent	18,7	16,2	10,9	9,3	11,6
Verschlüsse <u>links</u>	Anzahl	10	20	26	45	9
	Prozent	20,8	18,0	8,8	10,3	6,9
Verschlüsse beiderseitig	Anzahl	7	27	35	75	34
	Prozent	14,6	24,3	11,9	17,9	26,3
Patienten insg. (ein- u. beiderseitige Verschlüsse)	Anzahl	26	65	93	159	58
	Prozent	54,1	58,5	31,6	37,5	44,9
Verschlüsse insges.		33	92	128	234	92

VERSCHLÜSSE DER A. TIBIALIS POSTERIOR
KOMBINIERT MIT VERSCHLÜSSEN ANDERER ARTERIEN

Tabelle 16

Altersgruppen		Anzahl der Verschlüsse				
		25-35	36-45	46-55	56-65	66-75
Kombiniert mit den Oberschenkelart.	rechts	3	18	32	69	32
	links	4	21	34	72	30
Kombiniert mit der A. poplitea I	rechts	0	6	3	14	8
	links	3	4	9	16	10
Kombiniert mit der A. pop. I & II	rechts	4	11	19	20	10
	links	3	16	16	24	10
A. tibialis post. isoliert	rechts	1	3	10	13	6
	links	1	7	5	9	4

ZUSAMMENFASSUNG DER TABELLEN 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15

Tabelle 17

Arterien		femor. sup. I	femor. sup. II	femor. sup. III	pop. I	pop. II	tib. ant.	tib. post.
Isolierte Verschlüsse								
insgesamt		5	44	67	15	4	65	59
Verschlüsse einseitig	rechts	102	132	101	105	78	126	113
	links	116	148	175	138	84	124	110
Verschlüsse beiderseitig		200	232	215	60	38	165	178
Patienten insgesamt		418	512	491	303	200	415	401
Verschlüsse insgesamt		618	744	706	363	238	580	579

Anmerkung: Da oben genannte Zahler auf den Ergebnissen von 1 000 Aortographien beruhen, kann man sie auch in Prozent ausdrücken, indem man den Dezimalpunkt eine Stelle nach links rückt.

C. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

VERGLEICH MIT LITERATURANGABEN

Entsprechend der Tatsache, daß die Aortographie sich sowohl in Europa wie auch in USA schnell entwickelte, ist über die Methoden und über die Resultate viel publiziert worden. Jedoch fehlen bisher Einzelheiten über Lokalisation und Anzahl der Verschlüsse.

Eine Mitarbeiterin unserer Klinik hat vor drei Jahren eine Arbeit über 210 Patienten veröffentlicht. 47) Damals war das Krankengut anders als heute. Bei Willburger handelte es sich um Fälle von Aortographien und Arteriographien der A. femoralis. 43) Sie gibt als Verschlußprozente an: Femoralis I 37, 1, Femoralis II 41, 4, Femoralis III 38, 5, Poplitea 28, 5, Tibialis anterior 34, 2, Tibialis posterior 42, 8.

Unsere Arbeit über ein vorgewähltes Krankengut von 1 064 Patienten zeigt: Femoralis I 41, 8, Femoralis II 51, 2, Femoralis III 49, 1, Poplitea 30, 3, Tibialis anterior 41, 5, Tibialis posterior 40, 1.

Es liegen noch andere Ergebnisse vor:

Ratschow 36) gibt in seinem Buch eine Zeichnung in der Form eines Kreises, der zeigt, daß 33, 3 % seiner Patienten unter "Beckentyp", 47, 6 % unter "Oberschenkeltyp" und 19, 1 % unter den "peripheren Typ" (Unterschenkel) fallen. Es finden sich keine weiteren Angaben über die Lokalisation der Verschlüsse, ihre Beurteilung und über die Zahl der untersuchten Patienten.

Zettler 48) - in Zusammenarbeit mit Loose - gab während der 76. Tagung der "Deutschen Gesellschaft für Chirurgie" an, daß 2/3 seiner Patienten Verschlüsse im Abschnitt zwischen Aorta und A. poplitea und 1/3 Verschlüsse im Unterschenkel zeigten. 50 % seiner Patienten wiesen Oberschenkelverschlüsse auf. Die Arbeit betraf 171 Patienten, die Zahlen sind nicht weiter unterteilt.

Fontaine 4, 5, 6, 7) berichtet über 1 050 Aortographien. Eine Aufstellung über die Zahl der Verschlüsse und ihre Lokalisation ist in den Ausführungen nicht enthalten.

Wellauer 45, 46) fand, daß bei 35-50 % seiner Fälle mit peripheren Durchblutungsstörungen der Beine sich Veränderungen der Beckenarterien zeigen und 10-50 % aller Patienten mit obliterierenden Gefäßkrankheiten Verschlüsse der Beckenarterien aufweisen. Weitere Zahlen sind in der Arbeit nicht enthalten.

Kincaid 16) befaßt sich in seiner großen Arbeit über 1 000 Patienten in Amerika mit den Komplikationen bei Aortographien und sieht von anderen Zahlen ab.

Bei Wies 44) ist es ähnlich. Er sagt summarisch, daß 50 % seiner Fälle Verschlüsse der A. femoralis aufweisen.

Loose 23, 24, 25, 26, 27) spricht von Verschlüssen im Bereich der Beckenarterien bei über $1/3$ der Fälle und Verschlüsse der A. femoralis bei 49,9 % der untersuchten Fälle, deren Zahl nicht angeführt wird.

Gottlob 9, 10) gibt die Verschlüsse in Beckenarterien mit 17,6 % an.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß in keiner der Arbeiten dieser besonders erfahrenen Autoren eine ausführliche zahlenmäßige Aufstellung über die Befunde enthalten ist.

D. ZUSAMMENFASSUNG

ÜBERSICHTSTABELLE DER ANZAHL VON VERSCHLÜSSEN BEI 1 000 PATIENTEN

Tabelle 17

Arterien		femor. sup. I	femor. sup. II	femor. sup. III	pop. I	pop. II	tib. ant.	tib. post.
Verschlüsse	rechts	102	132	101	105	78	126	113
einseitig	links	116	148	175	138	84	124	110
Verschlüsse beiderseitig		200	232	215	60	38	165	178
Patienten insgesamt		418	512	491	303	200	415	401
Verschlüsse insgesamt		618	744	706	363	238	580	579

Anmerkung: Da oben genannte Zahlen auf den Ergebnisse von 1 000 Aortographien beruhen, kann man sie auch in Prozent ausdrücken, indem man den Dezimalpunkt eine Stelle nach links rückt.

Hochgradige Stenosen mit Reduzierung des Durchmessers der Arterie um $\frac{2}{3}$ und mehr wurden gleichfalls als Verschluß bezeichnet, da hierbei das Arterienlumen nur noch zwischen ca. 10-20 % beträgt, was funktionell einem Verschluß gleichkommt.

Obwohl alle untersuchten Patienten mit Symptomen von obliterierenden arteriellen Durchblutungsstörungen eingewiesen wurden, fanden wir bei 6 % (64 Patienten von 1 064) die Symptome und den Röntgenbefund nicht übereinstimmend. Die meisten dieser Patienten ohne Befunde ergaben sich zu Beginn der Untersuchungen, als für die Auswahl der Patienten noch nicht die spätere Erfahrung zur Verfügung stand. Von den 1 000 Patienten mit Befunden ist die Hauptgruppe im Alter von 46-65 Jahren mit dem Schwergewicht auf der Altersgruppe zwischen 56 und 65 Jahren.

Nur 8,3 % der untersuchten Patienten waren Frauen, die meistens der Altersgruppe von 56 bis 75 Jahren angehörten.

Wir fanden, daß isolierte Verschlüsse der Beckenarterien nur verhältnismäßig selten vorkommen und daß sich eine Tendenz zeigte, daß sie in den älteren Gruppen ganz verschwindet. Über $\frac{1}{3}$ der Patienten hatte einen Verschluß der *Ilia communis*. Dies ist der am häufigsten vorkommende Verschluß im Beckenbereich. Der häufigste Verschluß im Oberschenkel war im $\frac{2}{3}$ Drittel der *A. femoralis* mit 51,2 %, es folgt das $\frac{1}{3}$ Drittel der *A. femoralis* mit 49,1 %. Die Verschlüsse fanden sich etwas häufiger links als rechts. Über 40 % aller Patienten hatten Verschlüsse der Unterschenkelarterien.

Die Aortographie ist ein unersetzliches Mittel zur Diagnostik und Bewertung von Gefäßverschlüssen, Aneurysmen, arterio-venösen Mißbildungen, bestimmten Nierenkrankheiten usw. Sie sollte jedoch nicht als eine Routineuntersuchung angesehen werden. Die Indikation sollte stets klar ausgearbeitet sein und die Untersuchung nur dann durchgeführt werden, wenn ein Ergebnis mit Aussagewert erwartet werden kann.

Anmerkung: Sollte der Leser an den vollständigen Resultaten der 1 000 Aortographien interessiert sein, wird auf die Arbeit über Gefäßverschlüsse des Beckens von Joseph A. Zahorchak jr. verwiesen.

E. LITERATURVERZEICHNIS

1. Allary, M.: Angiographie der Gliedmaßen bei Arteriitis und Bärgerſcher Erkrankung. Folgerung für die chirurgiſche Therapie.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir. 282/1955
2. Aurig, G., Radke, H.:
Die Bedeutung der Aortographie für die Diagnostik der abdominalen Aortenaneurysmen.
Fortschr. Rö-str. 84/1956, 661
3. Felson, B.: Translumbar arteriographie in intrinsic disease of the abdominal aorta and its branches.
Amer. J. of Roentgenology and Radium Therapie 72/1954
4. Fontaine, R., Warter, P., Montorsi, W., Raber, C.:
Technik und Resultate der röntgenologiſchen Darstellung der Arterien.
Minerva chir. (Torino) 7/1952 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 39/40 1953)
5. Fontaine, R., Warter, P., Kim, M., Rivaux, R., Kieny, R.:
A propos de l'aortographie. J. de Radiologie 35/1954, 122-124
6. Fontaine, R.: Angiographie der Gliedmaßen.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir. 282/1955
7. Fontaine, R., Warter, P., Kim, M., Kieny, R.:
Der Wert der Arteriographie auf Grund von 1 050 Arterio- und Aortographien.
J. de Radiologie 36/1955, 398-400
8. Gadermann, E., Schrader, E. A.:
Zur Technik und Indikation der lumbalen Aortographie.
Fortschr. Rö-str. 75/1951, 670
9. Gottlob, R.: Die arteriellen Durchblutungsstörungen der unteren Extremität.
Langenbeck Arch. f. klin. Chir. 272/1952, 1-20
10. Gottlob, R.: Über Thrombosen der Aorta und der Iliacalarterien.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir. 272/1952, 408-428
11. Gumrich, H., Dortemann, S., Kübler, E.:
Zur Diagnostik örtlich bedingter Arterienveränderungen.
Fortschr. Rö-str. 86/1957, 162

12. Haimovici, H.:
 Stenosing arterial Thrombosis, An Experimental Physiopathologic Study.
 Reprinted from Surgery, St. Louis Vol. 36, No. 6, Pages 1075-1089, Dezember 1954
13. Hasse, H.M., Dembrowski, U., Linker, G., Rees, P.:
 Klinische und experimentelle Untersuchungen mit neuen Kontrastmitteln in der Angiographie.
 Fortschr. Rö-str. 85/1956, 187
14. Hess, H., Kunlin, J., Mittelmeier, H., Schlicht, L., Stampel, B.:
 Die obliterierenden Gefäßerkrankungen.
 Urban & Schwarzenburg, München 1959
15. Johnstone, A. S.:
 The visualization of the abdominal aorta and its branches.
 J. Faculty Radiologists Lond. 3/1952 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 39/40 1952)
16. Kincaid, O., Davis, G.:
 Abdominal Aortography.
 The New England Journal of Medicine. 259: 1017-1024; 1067-1073 (November 20 & 27), 1958
17. Klostermeyer, W.:
 Die arteriographische Diagnostik der peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen.
 Fortschr. Rö-str. 66/1942, 103
18. Krahel, E., Pratt, G.H., Rousselot, M.:
 Arterial angiography in the diagnosis, prognosis and treatment of occlusive vascular disease.
 Bull. New York Acad. Med. 30/1954 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 43/1954)
19. Leriche, R., Beaconsfield, P., Boely, C.:
 Aortography: its interpretation and value. A report of 200 cases.
 Surgery 94/1952, 83-90 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 39/40 1952)
20. Lindbom, A.:
 Arteriosklerosis and arterial thrombosis in the lower limb.
 Acta Radiologica 80/1950, Supplementum

21. Lindbom, A.: Röntgenuntersuchung bei peripheren Gefäßkrankheiten.
Nord. Med. 51/1954 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 44/1954)
22. Lindgren, E.: Technique of abdominal aortography.
Acta radiologica 39/1953, 205-218
23. Loose, K.E.: Die Serienarteriographie bei peripheren Durchblutungsstörungen.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir. 270/1951
24. Loose, K.E.: Zur Arteriographie. Serienarteriographie, lumbale subdiaphragmale Aortographie.
Fortschr. Rö-str. Beih. 76/1952, 173
25. Loose, K.E.: Der Wert der fortschrittlichen Angiographie für die Chirurgie.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir. 276/1953
26. Loose, K.E.: Der Wert der Serienarteriographie bei der Beurteilung peripherer Gefäßleiden.
Med. Welt, 1146, 1951
27. Loose, K.E.: Die Aortographie in der Diagnostik peripheren Gefäßleiden.
Chir. 22, 349, 1951
28. Loose, K.E.: Abdominelle und retroabdominelle Aortographie.
Lang. Arch. f. klin. Chir. 282/1955
29. Loose, K.E., Harms, I.:
Fortschrittliche Gefäßdiagnostik des Beckens und der Nieren.
Der Chirurg 25/1954, 158
30. Mead Johnson Laboratories:
Symptoms and signs of peripheral arterial disease.
31. Milanes, B., Perez-Stable, E., Casanova, R., Bustamente, R., Hernández, A.:
Chronic arterial occlusions of the lower extremities. An arteriographic study of 62 cases.
Radiology 60/1953 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 41/1953)
32. Muller, R.F., Figley, M.M.:
The arteries of the abdomen, pelvis and thigh.
Am. J. of Roentg. 77/1957
33. Nabel, H.: Die Bedeutung der Aortographie als Untersuchungsmethode für die Chirurgie.
Bruns' Beiträge zur klin. Chir. 189/1954

34. Paessler, H. W. :

Die Angiographie zur Erkennung, Behandlung und Begutachtung
peripherer Durchblutungsstörungen.

Fortschr. Rö-str. Erg. Bd. 67 (ref. in Zbl. f. ges. Rad. 39/40, 1952)

35. Rabaiotti, A., Aschieri, F. :

Die Aortographie in der Diagnostik der peripheren obliterieren-
den Arteriopathien.

(Ann. di Radiol. diagn. 28/1955)

36. Ratschow, M. :

Angiologie

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1959

37. Ratschow, M., Hasse, H. M. :

Zur Indikation der Angiographie der Gliedmaßen.

Mü. Med. Wschr. 1955, 518 u. 543

38. de Reus, H. D., Vink, M. :

Angiographic examination in disturbances of arterial circula-
tion in the lower extremities.

Brit. J. Radiol. 28/1955 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 47/1955)

39. dos Santos, Lamas, Caldas:

Artériographie des membres et de l'aorte abdominale.

Masson, Paris 1931

40. Schlicht, L. : Seriengerät zur Arteriographie der Becken- und Beinarterien in
einer Aufnahmefolge.

Röntgen-Blätter XI. Jahrg. Heft 10, Okt. 1958

41. Tánesvári, A., Jóna, J. :

Über die percutane lumbale Aortographie.

MagyRadiol. 5/1953 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad. 41/1953)

42. Takats, G. : Clinical and angiographic correlations in arterial stenosis.

J. Amer. Med. Assoc. 158/1955, 1502-1505

43. Völpel, W. : Die Arteriographie zur Beurteilung peripherer Durchblutungs-
störungen.

Kl. f. med. Wiss. Jg. 1954 Nr. 1, 61-76 (ref. in Zbl. f. d. ges. Rad.
49/1956)

44. Weis, J. : Erfahrungen und Beobachtungen bei 400 Arteriographien.

Fortschr. Rö-str. 75/1951, 145

- 45. Wellauer, J.: Die abdominale Aortographie.
Röntgendiagnostik Ergebnisse 1952-56, 161
- 46. Wellauer, J.: Arteriographie der Extremitäten.
Röntgendiagnostik Ergebnisse 1952-56, 210
- 47. Willburger, J.:
Arteriographische Befunde bei arteriellen Durchblutungsstörungen des Beines.
- 48. Zettler, F.: 76. Tagung Deutscher Gesellschaft f. Chirurgie.
Langenbecks Archiv, Kongressband 58-59-60

Für die freundliche Übernahme des Referates möchte ich Herrn Professor Dr. R. ZENKER meinen herzlichen Dank sagen. Ebenso danke ich ihm besonders, daß ich mich an Hand des Krankengutes seiner Klinik in das Gebiet der arteriellen Gefäßchirurgie einarbeiten konnte.

Gleichzeitig danke ich Herrn Dr. L. SCHLICHT für die Überlassung des Themas wie für seine Unterstützung und wertvolle Hilfe bei der Durchsicht der Röntgenbilder und Ausführung der Arbeit.

LEBENS LAUF

Ich wurde am 17. Dezember 1930 als Sohn des Metzgermeisters Julius Aptowitz und seiner Ehefrau Sarah geb. Lasker in Brooklyn, New York, U. S. A., geboren.

Dort besuchte ich acht Jahre die Volksschule und vier Jahre die High School. Anschließend studierte ich 3 1/2 Jahre auf der Long Island University in New York. Von 1954-1956 diente ich in der U. S. Armee. Nach meiner Entlassung kehrte ich zur Universität zurück und erhielt im Jahre 1957 das "Bachelor of Science" degree.

Seit dem Wintersemester 1957 studiere ich in München. Am 25. Juli 1959 bestand ich das Physikum. Gegen Ende dieses Jahres will ich hier die ärztliche Prüfung ablegen.

